

PAT-NO: JP361119920A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61119920 A

TITLE: COMBUSTOR OF GAS TURBINE

PUBN-DATE: June 7, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IIZUKA, NOBUYUKI

HIROSE, FUMIYUKI

INOSE, HIROSHI

ISHIBASHI, YOJI

SATO, ISAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

APPL-NO: JP59143903

APPL-DATE: July 11, 1984

INT-CL (IPC): F23R003/14, F23R003/60

US-CL-CURRENT: 60/747, 60 /FOR.107 , 239/406

ABSTRACT:

PURPOSE: To ensure the reliability and reduce the cost of maintenance and operation during long-term service of a gas turbine by a structure wherein a head combustion chamber and a rear combustion chamber are separated from each other as independent bodies.

CONSTITUTION: The inner tube 22 of the casing 20 of a combustor consists of two combustion chambers having structures separated from each other as independent bodies or concretely a head combustion chamber 25 to burn fuel jetted from a primary fuel nozzle 24 and a rear combustion chamber, which burns fuel jetted from a secondary fuel nozzle 26 and at the same time mixes the resultant combustion gas with the primary combustion gas produced by the burning of the fuel jetted from the primary fuel nozzle. The rear part 25b of the head combustion chamber 25 and the front end part 27a of the rear combustion chamber 27 are positioned by a stopper 36 and a support 37 so as to have uniform space radially. At said space, a swirler 43, which mixes the fuel 41 jetted from a secondary fuel injection nozzle 40 with secondary air 42 flowing in the space and flows the resultant mixture into a combustor. The

1, 2, 3, 7  
9, 10, 11, 12, 13  
14, 15

swirler 43 is supported between plate-shaped springs 44 and 35. The thermal elongation of the respective combustion chambers are absorbed by said plat-shaped springs.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-119920

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>F 23 R 3/14  
3/60

識別記号

庁内整理番号

7616-3G  
7616-3G

④ 公開 昭和61年(1986)6月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑥ 発明の名称 ガスタービン燃焼器

⑦ 特 願 昭59-143903

⑧ 出 願 昭59(1984)7月11日

⑨ 発 明 者 飯 塚 信 之 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑩ 発 明 者 広 瀬 文 之 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑪ 発 明 者 猪 瀬 博 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑫ 発 明 者 石 橋 洋 二 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑬ 発 明 者 佐 藤 勲 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑭ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑮ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明 細 書

発明の名称 ガスタービン燃焼器

## 特許請求の範囲

1. 1段目の燃料を噴出させる1段目燃料ノズルを有しかつ、空気を導入させて燃焼を行わせる頭部燃焼室とこの後流に2段目の燃料を噴出させる2段目の燃料ノズルを有しかつ、空気との混合気を供給して燃焼を行わせる後部燃焼室とを備えた2段燃焼器において、頭部燃焼室と後部燃焼室とを分離し、1段目燃料ノズルと頭部燃焼室、2段目燃料ノズルと後部燃焼室の組合せて別体構造としたことを特徴とするガスタービン燃焼器。

2. 特許請求の範囲第1項において、2段目燃料ノズルは、2段目燃料ノズルからの燃料と空気との混合を行うためのスワラーを備えており、このスワラーにより頭部燃焼室、後部燃焼室が支持されていることを特徴とするガスタービン燃焼器。

3. 特許請求の範囲第2項において、2段目燃料ノズルは、外筒に固定され頭部燃焼室の外周と後部燃焼室の内周に挿入されていることを特徴とす

るガスタービン燃焼器。

4. 特許請求の範囲第2項において、燃料ノズルと燃焼室の支持方法は、板バネによる弾性支持であることを特徴とするガスタービン燃焼器。

5. 特許請求の範囲第2項において、2段目燃料ノズルは、軸方向に複数本突出ており、ここで噴出される燃料と空気との混合を効率良く成し得る為、燃料ノズルと各々に対向するスワラーを備えておりこれら両者を一体化構造としたことを特徴とするガスタービン燃焼器。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は、ガスタービンの燃焼器に係り、特に燃焼ガス中の窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の濃度が低い二段燃焼方式を採用したガスタービン燃焼器に関する。

## 〔発明の背景〕

ガスタービン燃焼器において、大巾な $\text{NO}_x$ 低減を図る為に、燃焼器内の全体に亘り均一な低温燃焼を行うことが可能なように、燃料を2段に供給するいわゆる二段燃焼方式が最近多用されつ

つある。二段燃焼方式の燃焼器は例えば実開昭57-161422号公報に見られる如く公知である。この公知の燃焼器の断面図を第4図に示す。ガスタービンは、圧縮機1、タービン2、燃焼器3などによつて構成されている。圧縮機1で圧縮された空気4は、燃焼器3に導かれるが、燃焼器3は、外筒5、内筒6および頭部燃焼室7に1次燃料8を供給する1次燃料ノズル9を装着したエンドカバー10が取付けられる。内筒6は、頭部燃焼室7とこれよりも径が大きい後部燃焼室11で形成され、頭部燃焼室7と後部燃焼室11との接続部12には二次空気供給孔13が設けられ、ここに二次燃料14が噴出され、二次空気と共に後部燃焼室11へ供給されて、空気過剰となる予混合燃焼火炎15を形成する。内筒6は、前に述べたように第5図に示す如く頭部燃焼室7、二次空気供給孔13及び後部燃焼室11が接続された一体構造となつており、後端部を尾筒16、頭部を放射状に突出した数本のストツパ17により支持され外筒5内に納められている。また、二次空気供給孔

13の上流部には、円板形状した二次燃料ノズル本体14aが設けられ、複数本の二次燃料ノズル14bが二次空気供給孔13に向け燃料噴射可能なように軸方向に突出している。ところが、上述した従来形の二段燃焼器においては以下に述べる欠点を有している。一つは、1次燃焼火炎18と2次燃焼火炎15が接する頭部燃焼室7の後端部7aにおいて火炎のよどみが生じメタル温度が異常に上昇することがある。また二次空気供給孔13は、たえず低い温度の空気が流入していることによりメタル温度が低く、後端部7aとの接続部に温度差による過大の熱応力が発生するという欠点がある。このことは、後部燃焼室11との接続部についても同様なことが言える。二つ目は、二次燃料ノズル14bとの相対位置関係が、両者の熱伸びあるいは、変形が生じた場合に保持できないという欠点がある。以上が、従来形二段燃焼器において有する欠点である。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、二段燃焼方式により低 $\text{NO}_x$ 化を図

ることが可能な燃焼器において、弱点である二次空気供給孔部における信頼性向上を図り、ガスタービンの長期間運転における信頼性の確保、並びに保守・運用の費用低減を図ることを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

二段燃焼方式にて低 $\text{NO}_x$ 化を図ることが可能な燃焼器において、二次空気流入孔部の位置にて燃焼器内筒を二分割とし、運転中の熱応力の発生を防止すると共に、製作工数、組立、分解の工数の低減を図るようにし、長期間運転における信頼性の確保が図れるようにしたことを特徴とするガスタービン燃焼器である。

#### 〔発明の実施例〕

第1図に本発明の一実施例を示す。本図において、燃焼器ケーシング20の前側には複数本の外筒21が取付けられておりその内部には、燃焼器内筒22とそこで発生した燃焼ガスをタービン部へ導く尾筒23が位置している。この燃焼器内筒22は、1次燃料ノズル24からの燃料を燃焼させる頭部燃焼室25と2次燃料ノズル26からの

燃料を燃焼させかつ1次燃焼ガスと混合させる為の後部燃焼室27の2つの燃焼室から構成されており、各々は別体構造となつている。外筒21は、前部外筒21aと後部外筒21bから構成されており、両者外筒の中間部には円板状の2次燃料ノズル本体28が挟まれた状態にてボルト締めされている。頭部燃焼室25は、前端部25aの部分において、1次燃料ノズル24の燃料噴射ノズル24aが燃焼器内に突出するように円周方向に穴のあいた前側カバー29が取付けられており、その内側に設けられたカラー30により1次燃料ノズル24のコーン24bとはまりあうことにより、外筒21の中心に頭部燃焼室25が位置するようになつている。また、頭部燃焼室25の外周には、複数の板状のストツパー31が放射状に設けられており、前部外筒21aの内周より中心側に突き出したサポート32とはまりあうようにして組込まれており、運転中の軸方向の動きならびに周方向の回転を防止するようになつている。尚、軸方向の動きで特に頭部燃焼室25が異常に前側へ移動

しないように、1次燃料ノズル24を支持しているカバー33より軸方向に突出したピン34により動きが押えられる構造となつている。一方、頭部燃焼室25の後端部25bの外周には、板状のパネ35が全周に亘り設けられている。後部燃焼室27は、頭部燃焼室25より直径がやや大きくなつており、前端部27aは、頭部燃焼室25のようなカバーはなく円筒形状となつている。この後部燃焼室27は、前端部27aの外周に頭部燃焼室25と同様のストッパー36、サポート37及び2次燃料ノズル本体28に取付けられたピン38により支持、固定されている。後端部27bの外周には、尾筒23との取合いを確実にする為の板状のパネ39が全周に亘り設けられ、尾筒23に後部燃焼室27が挿入されるような状態で組込まれている。第2図に、本発明の燃焼器の詳細を示す。本図において、頭部燃焼室25の後端部25bと後部燃焼室27の前端部27aとは、軸方向にある寸法を有しかつ、半径方向に均一のスペースを有するように前述したストッパー及び

47の冷却を行つている。しかし、運転中は、同様に板状のパネ35、44部の廻りも高温となる為、板状のパネ35、44は、第3図に示す如く軸方向にスリット48が多数設けられ、パネの取付時の作業性向上と冷却空気導入溝として使用され、冷却空気52が流入することにより頭部燃焼室25の後端部25bの壁面49の冷却ならびにスワラー43の内外周面、後部燃焼室27の前端部27aの冷却ができるようになつている。尚、板状のパネ35(パネ44も同様)は、第3図に示す如く円弧形状をしており、一端部を燃焼室本体50にスポット溶接51あるいは他の手段により固定し取付けられている。2次燃料ノズル本体28においては、2次燃料噴出ノズル40からの燃料41と2次空気42とを効率良く混合させる為、スワラー43を設けることは前述したが、この各々の位置関係が非常に重要であり、均一な予混合が可能ないようにスワラー43と2次燃料ノズル本体28とをある位置に保持できるように両者を溶接するか、あるいはボルト締めなどの手段

サポートにより位置決めされる。このスペース部には、2次燃料ノズル本体28内を通り、燃料溜28aを通つて下流側に突出した2次燃料噴出ノズル40から噴出される燃料41とこの部分に流入する2次空気42とを混合して燃焼器内に流入させるスワラー43が装着されている。このスワラー43は、複数本の2次燃料噴出ノズル40からの燃料41を効率よく混合させる為、2重円輪形状をしており、外周側の全周に設けられた板状のパネ44と前述した頭部燃焼室25の後端部25bの外周側全周に設けられた板状パネ35との間に、各々のパネを少量圧縮することにより挿入、支持されている。この構造とすることにより、各々の燃焼室には、温度差による熱応力が発生することではなく、又、各々の熱伸びは、この板状パネにより吸収することができる。さらに燃焼振動等による燃焼器の振動をもこの板パネにより吸収することができる。後部燃焼室27には、運転中のメタル温度の上昇を防止する為、無数の冷却小孔45が設けられ空気46を流入されることにより壁面

により一体化した構造となつている。以上述べたように、頭部燃焼室と後部燃焼室とを別体としたことを特徴とし、予混合を効率良く達成しうるように燃料ノズル噴出孔と混合促進の為のスワラーとを一体化して成ることを特徴とする。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、2次空気供給孔廻りの自由度が増加する為、温度差による熱応力の発生を防止することができるので燃焼器の信頼性向上が期待できる。又、径途いの二段燃焼方式の燃焼器を各各別体で製作できる為、大巾に工数低減が図れるものである。組立、分解においては、単品の重量が軽くなる為、容易にかつ短時間に作業を行うことが可能となる。さらに、燃焼器の局部的な損傷等においては、燃焼器一式を全て交換することではなく、どちらか損傷を受けた燃焼室のみを交換することが可能な為、運用において費用の低減を図ることができる。燃料ノズルにおいては、燃料ノズル噴出孔とスワラーとを一体化することができる為、燃料と空気の予混合を効率良く行うことが

できる。燃焼室の長さが分割構造の為、単品としては短くなり、このことにより燃焼室内外の圧力差による座屈強度あるいは、高温でのクリープ変形の進行を防止できる。

図面の簡単な説明

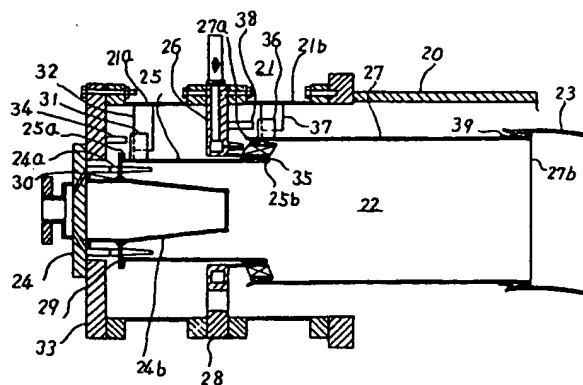
第1図は、本発明の一実施例を示す断面図、第2図は、要部詳細断面図、第5図は要部詳細説明図、第4図及び第5図は従来の燃焼器の断面図である。

40…2次燃料噴出ノズル、48…スリット、  
28…燃料ノズル本体、51…スポット溶接、  
35…パネ、52…冷却空気、43…スワラー、  
25…頭部燃焼室、44…パネ、27…後部燃焼室。

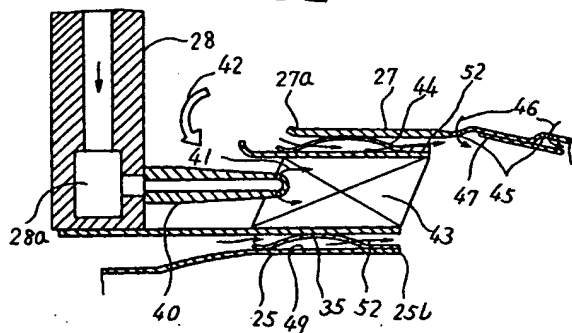
代理人 弁理士 高橋明夫



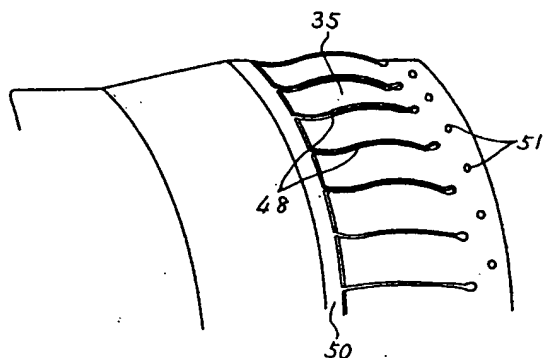
第1図



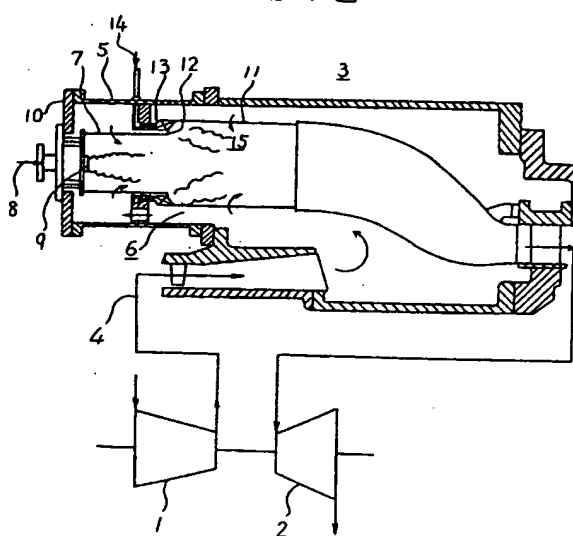
第2図



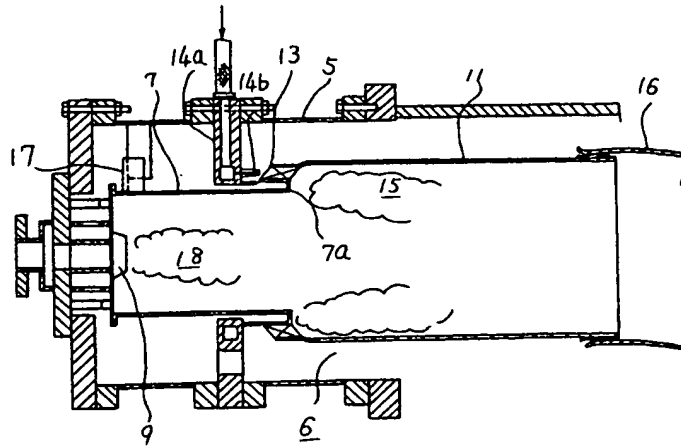
第3図



第4図



第5図



手続補正書(方式)

昭和60年12月20日

特許庁長官 宇賀蓮郎 殿

事件の表示

昭和59年 特許願第 143903 号

発明の名称 ガスタービン燃焼器

補正をする者

事件との関係 特許出願人

〒15101 株式会社 日立製作所

代理人

〒100(〒100) 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社 日立製作所内 電話 東京212-1111(代表)

氏名(8850) 井原士 小川 勝 男

補正命令の日付 昭和60年11月26日

補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄 60.12.20

補正の内容

1. 明細書第11頁第7行~第8行「第5図は要部詳細説明図。」の配取を「第3図は第2の板状のパネの詳細斜視図。」と訂正する。

方式  
審査

以上